

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-306719

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 33/64		7403-3 J		
B 2 4 B 5/00		9325-3 C		
F 1 6 C 33/34		7403-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-41326

(22)出願日 平成4年(1992)2月27日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 赤松 良信

三重県桑名市松ノ木4丁目7番地の3

(72)発明者 和田 彰

三重県桑名郡多度町小山1877番地の4

(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 ころがり要素

(57)【要約】

【目的】 ころがり接触部の金属接触率を低下させ、ころがり要素の長寿命化を図る。

【構成】 ころがり軸受における外輪、内輪、ころ転動体やカムフォロアー、ロッカーアーム等のころがり要素の表面に交差溝を研削加工すると共に、その仕上面のあらさ形状を凸部が滑らかな平滑面に形成する。上記交差溝はクロス目の交差角度が60度以上となり、かつ交差溝の深さと平滑面のあらさとの比が5倍以上となり、ころがり接触部の金属接触率を低下させ、潤滑状態がよくない場合でも、ころがり要素の長寿命化を図ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ころがり要素のころがり表面に研削加工をクロス目に行ない、その仕上げ面のあらさ形状を凸部が滑らかな平滑面に形成し、前記クロス目の交差角度を60度以上とすると共に、クロス目の深さと平滑面のあらさとの比が5倍以上であるころがり要素。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ころがり要素、更に詳しくは、ころ軸受やロッカーアーム等の部材におけるころがり面の金属接触率を低くして、長寿命化を図るようにしたころがり要素に関する。

【0002】

【従来の技術】ころがり部材における寿命は、ころがり要素のころがり接触面における表面あらさが重要な因子であることは良く知られており、従来は表面の仕上げをできるだけ滑らかな面にすることで、ころがり接触部の油膜形成状態をよくし、ころがり部材の寿命を延ばしていた。

【0003】しかし、近年の研究では、ころがり接触部の表面を微小な粗面に形成することにより、超仕上げ加工した表面を有するころがり要素より長寿命であることが確認されている。

【0004】従来、ころがり要素の表面を微小な粗面に形成する手段の例としては、実開昭61-23520号や特開平1-220720号に示されるように、ころがり要素の表面に、比較的粒度の粗い砥石を用いてクロス目（以下交差溝という）を作製し、交差溝以外の表面を超仕上によって平滑面に形成した構造になっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の微小粗面は、交差溝の交差角が60度以下と狭いと共に、溝の深さも浅いので、微動摩耗の軽減、給油がなくなった時に生じる焼付の回避など特殊な条件下では、それら損傷対策に効果を発揮することができるが、ころがり接触部の金属接触率が高いため、潤滑状態がよくない条件では、ころがり要素間に直接接触が生じて油膜切れとなり、ころがり要素の寿命が短くなるという問題があり、ころがり接触部の潤滑条件に対して使用できる範囲が狭いという点で改善の必要性が見い出された。

【0006】そこでこの発明は、ころがり接触部の金属接触率を低くし、潤滑状態がよくない場合でも油膜切れを防いで長寿命化を図ることができるころがり要素を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記のような課題を解決するため、この発明は、ころがり要素のころがり表面に研削加工をクロス目に行ない、その仕上げ面のあらさ形状を凸部が滑らかな平滑面に形成し、前記クロス目の交差角度を60度以上とすると共に、クロス目の深さと平

滑面のあらさとの比が5倍以上である構成を採用したものである。

【0008】

【作用】ころがり要素の表面に研削加工で交差溝を形成し、この交差溝の交差角度を60度以上とすると共に溝の深さと平滑面のあらさとの比を5倍以上としたので、ころがり接触部の金属接触率が低くなり、ころがり接触部の潤滑状態がよくない場合でも、ころがり要素の長寿命化を図ることができる。

【0009】

【実施例】以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0010】図1は、ころがり要素を用いたころがり部材として円筒ころ軸受を示しており、外輪1（図1（A））と内輪2（図1（B））及び両者の間に組込む多数のころ転動体3（図1（C））からなっている。

【0011】上記のような円筒ころ軸受において、ころがり要素の表面に交差溝4が加工され、その仕上げ面のあらさ形状を凸部が滑らかな平滑面に形成されている。この交差溝4を設けるころがり要素の表面とは、外輪1の軌道面1a、内輪2の軌道面2a、ころ転動体3の転動面3a及び端面3bなどであり、これらのうち少なくともころ転動体3の表面に交差溝4が形成される。

【0012】上記交差溝4は、例えば、比較的粒度の粗い研削砥石を用い、回転させたころがり要素の表面を研削砥石に接触させ、ころがり要素と研削砥石をころがり要素の軸方向へ相対的に移動させることにより形成できる。

【0013】また、別の形成手段としては、環状の研削砥石を定位置で回転させ、回転と軸方向の送りを付与するよう支持したころがり要素を送り途中で研削砥石と接触させ、研削砥石に対する入側と出側の二箇所において研削加工をクロス目に行なうことにより、交差溝を形成してもよい。

【0014】前記交差溝4はその交差角度 θ が60度以上になるよう設定されていると共に、この交差溝4の加工後にころがり要素の表面は細かい砥石を用いて超仕上げ加工が施され、交差溝4で囲まれた凸部が滑らかな平滑面に形成される。

【0015】上記のような表面加工後において、図2のように、表面は深い交差溝4と最表面から構成され、交差溝4の深さAと最表面あらさBとの比が5倍以上となるように交差溝4の深さが設定されている。

【0016】前記交差溝4の加工形状を確認するため、多数のころ転動体の表面に施した交差溝の顕微鏡写真を撮影し、これを図3乃至図6に示した。これらの図における交差角度 θ は略90度以上である。

【0017】なお、ころがり要素は図示のころがり軸受だけでなく、カムフォロアー、ロッカーアーム等のころがり接触部分を有するものであればよい。

【0018】次に、円筒ころの表面に交差角度の異なる交差溝を加工した試片を作製し、これら交差溝の交差角度が金属接触率に与える影響を確認した結果を図7に示す。

【0019】図7で明かなように、交差角度 θ が60度以上になると金属接触率は大幅に減少し、その分だけころがり面の摩耗発生を少なくすることができる。

【0020】次に、交差溝4の交差角度 θ が異なるグループごとに、交差溝の深さと最表面あらさとの比が異なる試片を作成し、円筒試験機を用いて、これら交差溝の深さと最表面あらさとの比が金属接触率に与える影響を確認した試験結果を図8に示す。

【0021】図8から明かなように、何れの交差角度 θ の場合においても、交差溝の深さと最表面あらさの比が5倍以上になると金属接触率が減少することがわかった。

【0022】従って、交差溝4の交差角度 θ を60度以上とし、かつ交差溝の深さと最表面粗さの比を5倍以上としたこの発明の設定値は、ころがり面において、最も金属接触率の少ない条件となる。

【0023】また、表面を超仕上げした円筒ころと、交差溝4の交差角度 θ が各々90度で深さと最表面あらさの比が5倍と1.5倍のこの発明の試片とを作製し、寿命試験を行なった結果を図9に示す。

【0024】図9から明かなように、この発明の円筒ころは、超仕上げした円筒ころに比べて1.5倍以上の寿命が延長した。

【0025】

【効果】以上のように、この発明によると、ころがり要*

* 素の表面に交差溝を60度以上の交差角度で形成し、この交差溝の深さと表面平滑面のあらさとの比が5倍以上となるようにしたので、ころがり接触面の金属接触率が減少し、ころがり接触部の潤滑状態が良くない条件で使用されるところがり要素の寿命を伸ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はころがり軸受の外輪を示す縦断面図、(B)は同内輪の一部縦断正面図、(C)は円筒ころの正面図

10 【図2】この発明の仕上面のあらさ説明図

【図3】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図面に代わる顕微鏡写真

【図4】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図面に代わる顕微鏡写真

【図5】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図面に代わる顕微鏡写真

【図6】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図面に代わる顕微鏡写真

20 【図7】油膜形成能力と交差角との関係を確認した試験結果を示すグラフ

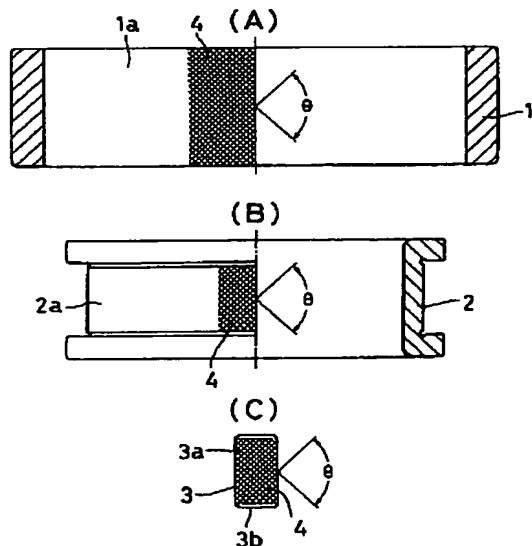
【図8】油膜形成能力と交差溝の深さ／最表面あらさとの関係を確認した結果を示すグラフ

【図9】本発明の寿命増加を確認した結果を示すグラフ

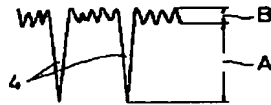
【符号の説明】

- 1 外輪
- 2 内輪
- 3 ころ転動体
- 4 交差溝

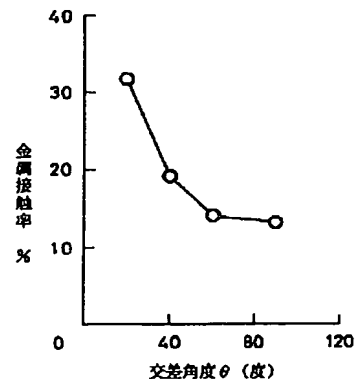
【図1】



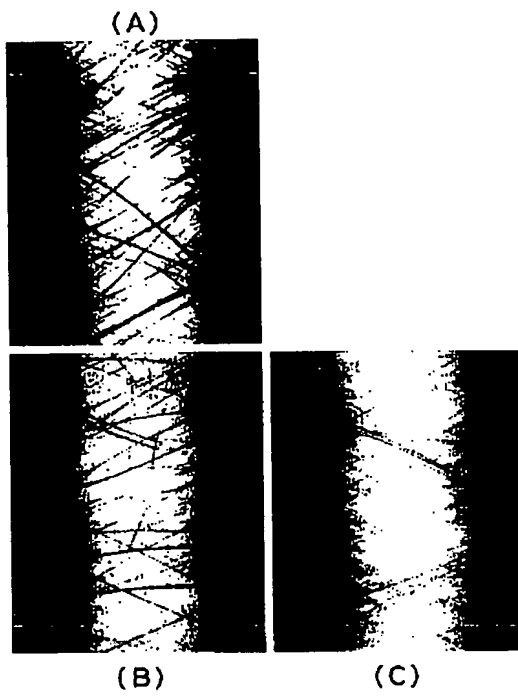
【図2】



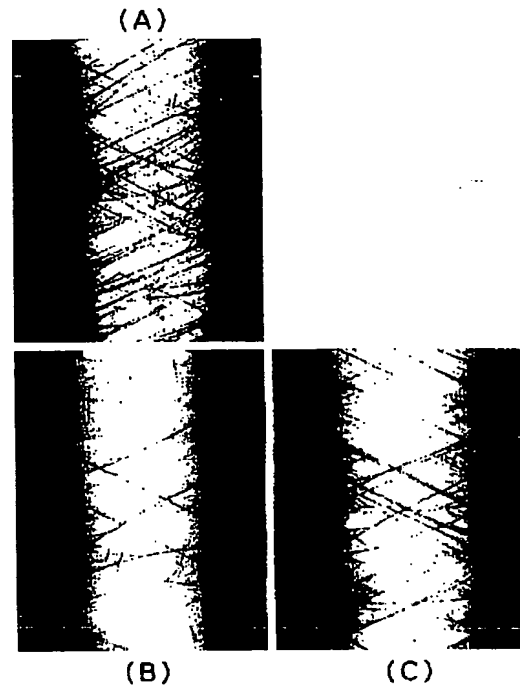
【図7】



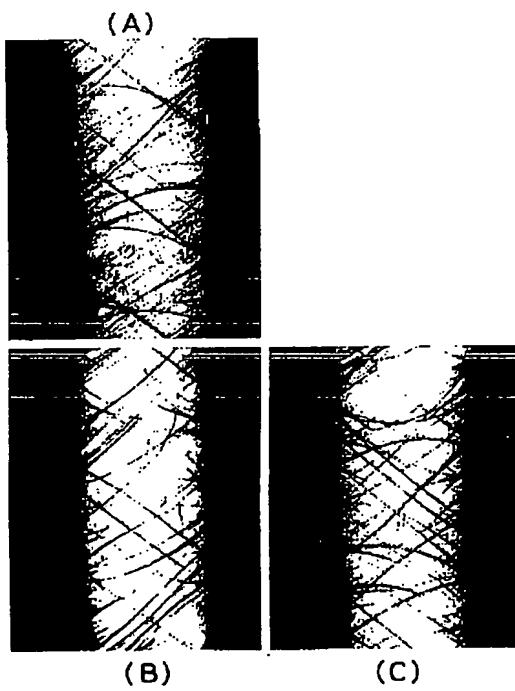
【図3】



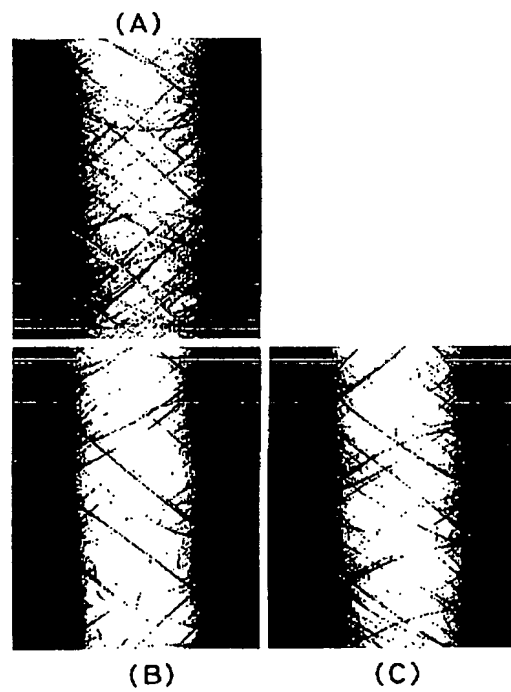
【図4】



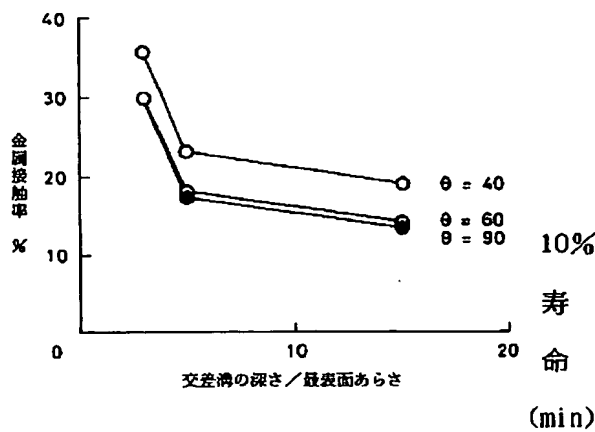
【図5】



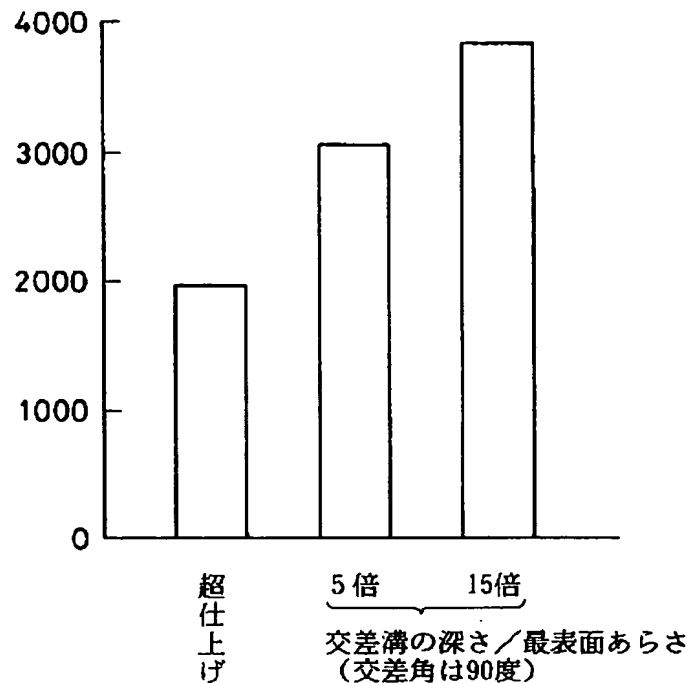
【図6】



【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成5年5月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はころがり軸受の外輪を示す縦断面図、(B)は同内輪の一部縦断正面図、(C)は円筒ころの正面図

【図2】この発明の仕上面のあらさ説明図

【図3】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図

【図4】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図

【図5】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図

【図6】(A)乃至(C)の各々は、この発明の仕上面を拡大した図

【図7】油膜形成能力と交差角との関係を確認した試験結果を示す図表

【図8】油膜形成能力と交差溝の深さ / 最表面あらさとの関係を確認した結果を示す図表

【図9】本発明の寿命増加を確認した結果を示す図表

【符号の説明】

- 1 外輪
- 2 内輪
- 3 ころ転動体
- 4 交差溝